

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 016 754 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

05.07.2000 Patentblatt 2000/27

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: D21F 3/02

(21) Anmeldenummer: 99125789.0

(22) Anmeldetag: 23.12.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 29.12.1998 DE 19860687

(71) Anmelder:

Voith Sulzer Papiertechnik Patent GmbH  
89522 Heldenheim (DE)

(72) Erfinder:

- Scherb, Thomas Thorde  
06428 Sao Paulo (BR)
- Schmidt-Hebbel, Harald  
06428 Sao Paulo, Barueri (BR)

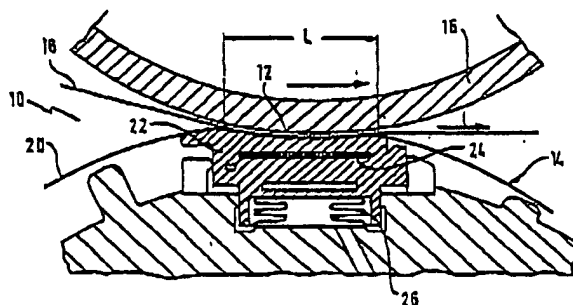
(74) Vertreter:

 Manitz, Finsterwald & Partner  
 Postfach 22 16 11  
 80506 München (DE)

## (54) Maschine sowie Verfahren zur Herstellung einer Faserstoffbahn

(57) Eine Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Tissue- oder Hygienepapierbahn, umfaßt wenigstens einen zwischen einer Schuhpreßeinheit 14 und einem Trockenzylinder 16 gebildeten Preßspalt 12, durch den ein wasseraufnehmendes Trägerband 18, ein wasserundurchlässiges Preßband 20 und die Faserstoffbahn hindurchgeführt sind. Dabei ist wenigstens ein zwischen einer Schuhpreßeinheit 14 und dem Trockenzylinder 16 gebildeter Preßspalt 12 vorgesehen, dessen in Bahnlaufrichtung l betrachtete Länge L kleiner oder gleich einem Wert von etwa 60 mm ist und dessen sich über die Preßspallänge L ergebendes Druckprofil einen maximalen Preßdruck aufweist, der größer oder gleich einem Wert von etwa 3,3 MPa ist. Alternativ kann die Preßspallänge größer als ein Wert von etwa 80 mm sein, wobei in diesem Fall der maximale Preßdruck kleiner oder gleich einem Wert von etwa 2 MPa ist.

Fig. 1



EP 1 016 754 A1

1

EP 1 016 754 A1

2

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Tissue- oder Hygienepapierbahn, mit wenigstens einem zwischen einer Schuhpreßeinheit und einem Trocken- bzw. Tissuezylinder gebildeten Preßspalt, durch den ein wasseraufnehmendes Trägerband, ein wasserundurchlässiges Preßband und die Faserstoffbahn hindurchgeführt sind. Sie betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung einer Faserstoffbahn gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 30 bzw. 31.

[0002] In der DE-A-42 24 730 sind mehrere Ausführungsformen einer Maschine der eingangs genannten Art beschrieben. Dabei sind bei sämtlichen Ausführungsformen jeweils wenigstens zwei Preßspalte vorgesehen. Die in Bahnlaufrichtung betrachtet hinten liegende Hauptpresse umfaßt jeweils einen Trockenzyylinder sowie ein zugeordnetes Anpreßelement. Als solches Anpreßelement kann eine Saugpreßwalze oder eine Schuhpreßwalze vorgesehen sein.

[0003] Auch bei einer aus der DE-A-196 54 197 bekannten Maschine der eingangs genannten Art sind wieder zwei Preßspalte vorgesehen. Die hinten liegende Hauptpresse ist durch eine Schuhpreßeinheit und einen Trockenzyylinder gebildet.

[0004] Bei den bekannten Maschinen sind somit stets zwei oder mehrere Preßspalte vorgesehen. Dies wird hier für zwingend erforderlich erachtet, um einerseits eine insbesondere bei der Herstellung einer Tissue- oder Hygienepapierbahn geforderte schonende Entwässerung ohne Verdrücken und andererseits eine verbesserte Produktionsleistung durch einen erhöhten Trockengehalt nach der Presse zu erzielen. Dabei wird mit dem vollständigen oder teilweisen Ersetzen der Walzenspaltpressen durch Schuhpressen infolge der entsprechenden Spaltverlängerung bzw. Erhöhung der Preßzeit eine schonende Entwässerung der Bahn ohne Verdrückungen erreicht.

[0005] Ein wesentlicher Nachteil dieser bekannten Ausführungen besteht nun aber in den gemessen an den erreichten Verbesserungen relativ hohen Investitions- und Betriebskosten. Angesichts der bisher üblichen Begrenzung der maximalen Linienkraft auf einen Wert im Bereich von 90 kN z.B. für Yankee-Zylinder war es bei den bekannten Pressenkonzepten stets erforderlich, wenigstens zwei Preßspalte vorzusehen.

[0006] Ziel der Erfindung ist es, eine Maschine sowie ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, mit denen unter Vermeidung der zuvor genannten Nachteile sowie unter weitgehender Einhaltung der für die produzierte Bahn geforderten Qualitätsmerkmale ein möglichst hoher Trockengehalt und/oder spezifisches Volumen erzielbar ist.

[0007] Bei einer in der EP-A2-0 852 273 beschriebenen Entwässerungspresse einer der Herstellung einer Papier- und/oder Kartonbahn dienenden Maschine beträgt die Verweilzeit der Bahn in einem ver-

längerten Preßspalt weniger als 12 ms.

[0008] Diese Aufgabe wird hinsichtlich der Maschine erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß wenigstens ein zwischen einer Schuhpreßeinheit und dem Trocken- bzw. Tissuezylinder gebildeter Preßspalt vorgesehen ist, dessen in Bahnlaufrichtung betrachtete Länge Meiner oder gleich einem Wert von etwa 60 mm ist und dessen sich über die Preßspaltlänge ergebendes Druckprofil einen maximalen Preßdruck aufweist, der größer oder gleich einem Wert von etwa 3,3 MPa ist.

[0009] Mit einer solchen Ausbildung wird völlig unerwartet eine wesentliche Steigerung sowohl des Trockengehalts als auch des spezifischen Volumens der Faserstoffbahn erreicht. Dies ist um so überraschender, als mit der vorgeschlagenen Lösung der bisher in der Pressenentwicklung eingeschlagene Weg verlassen wird, dessen Zielsetzung darin bestand, mit dem Ersetzen der Walzenspaltpressen durch Schuhpressen mit verlängertem Preßspalt ein schonendes, langsames Entwässern als Voraussetzung für optimale Ergebnisse zu bewirken. Aufgrund der erfindungsgemäßen Ausbildung können nunmehr beispielsweise viele Tissue-Papiermaschinen mit lediglich einem einzigen Schuhpreßspalt verwirklicht werden.

[0010] Bei einer bevorzugten praktischen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Maschine ist die Preßspaltlänge Meiner oder gleich einem Wert von etwa 50 mm und der maximale Preßdruck größer oder gleich einem Wert von etwa 4,3 MPa. Die Preßspaltlänge ist als berührte Länge zwischen Trockenzyylinder und zugeordnetem Anpreßelement und durchlaufendem neuem Trägerband definiert.

[0011] Hierbei wird das spezifische Volumen ebenfalls leicht erhöht. Eine solche Erhöhung kann beispielsweise etwa 5 % betragen. Zu einer erheblichen Steigerung kommt es bezüglich des Trockengehalts, was insbesondere im Vergleich zu einem Preßspalt gilt, der mittels einer Saugpreßwalze oder durch eine Schuhpresse mit einer Spaltlänge von beispielsweise 120 mm gebildet wird. In diesem Fall ist beispielsweise eine Steigerung des Trockengehalts um etwa 2,5 bis 3 % möglich, wenn von einer konstanten Linienkraft von etwa 90 kN/m ausgegangen wird. Ein solcher Wert darf bei den bisher üblichen Yankee-Zylindern angesichts einer maximal zulässigen mechanischen Beanspruchung nicht überschritten werden. Die Erfindung ist daher insbesondere auch bei Umbauten bestehender Pressen mit besonderem Vorteil einsetzbar. So können gegenüber den herkömmlichen Pressen trotz einer jeweiligen Linienkraftbegrenzung Trockengehaltssteigerungen sowie konstante oder auch höhere Werte des spezifischen Volumens (Bulk) erzielt werden.

[0012] Bei einer weiteren zweckmäßigen Ausführungsform liegt die Preßspaltlänge in einem Bereich von etwa 37 mm und der maximale Preßdruck in einem Bereich von etwa 4,8 MPa.

[0013] Bei kurzen Schuhen hat sich gezeigt, daß

der Winkel zwischen der am Ende des Preßspaltes an den Trocken- bzw. Tissuezylinder angelegten Tangente und dem aus dem Preßspalt auslaufenden Trägerband einen wesentlichen Einfluß auf den Trockengehalt der Tissuebahn hat. Eine vorteilhafte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, daß insbesondere zur Herstellung einer Tissuebahn dieser Winkel zwischen der am Ende des Preßspaltes an den Trocken- bzw. Tissuezylinder angelegten Tangente und dem aus dem Preßspalt auslaufenden Trägerband  $\geq 10^\circ$ , insbesondere  $\geq 18^\circ$  und vorzugsweise  $\geq 20^\circ$  ist. Damit ergibt sich gegenüber Anwendungen mit Saugpreßwalzen eine Trockengehaltssteigerung von ca. 1 bis 3 %. Hierbei ist das Preßband vorzugsweise gerillt und/oder blindgebohrt.

[0014] Gemäß einer alternativen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Maschine wird die zuvor genannte Aufgabe dadurch gelöst, daß wenigstens ein zwischen einer Schuhpreßeinheit und dem Trocken- bzw. Tissuezylinder gebildeter Preßspalt vorgesehen ist, dessen in Bahnlaufrichtung betrachtete Länge größer als ein Wert von etwa 80 mm und vorzugsweise kleiner als 200 mm, insbesondere höchstens 150 mm, ist und dessen sich über die Preßspalllänge ergebendes Druckprofil einen maximalen Preßdruck aufweist, der kleiner oder gleich einem Wert von etwa 2 MPa ist. Dabei wird insbesondere auch dem Umstand Rechnung getragen, daß bei längeren Schuhen wider Erwarten der erreichbare Trockengehalt geringer wird.

[0015] Insbesondere in diesem Fall ist es von Vorteil, wenn die Verweilzeit der Faserstoffbahn im Preßspalt größer oder gleich einem Wert von beispielsweise etwa 3,5 ms und insbesondere größer oder gleich 4 ms ist. Dabei kann die Verweilzeit insbesondere definiert sein durch das Verhältnis von Spalt- bzw. Schuhlänge zur Bahngeschwindigkeit.

[0016] Die durch den Preßspalt erzeugte maximale Linienkraft kann beispielsweise in einem Bereich von etwa 90 bis etwa 120 kN/m liegen.

[0017] Bei einer zweckmäßigen praktischen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Maschine umfaßt die Schuhpreßeinheit einen Preßschuh, der über mehrere quer zur Bahnlaufrichtung nebeneinander angeordnete Anpreßelemente gegen den Trockenzyylinder preßbar ist. Damit kann ein jeweils gewünschtes Preßkraftquerprofil zur Vergleichmäßigung der Bahneigenschaften insbesondere an den Bahnrändern eingestellt werden.

[0018] Als Trockenzyylinder kann insbesondere ein Kreppezylinder, d.h. ein sogenannter Yankee-Zylinder vorgesehen sein.

[0019] Das sich über die Preßspalllänge ergebende Druckprofil ist vorzugsweise asymmetrisch.

[0020] Ist die Preßspalllänge kleiner oder gleich einem Wert von etwa 60 mm und weist das Druckprofil einen maximalen Preßdruck auf, der größer oder gleich einem Wert von etwa 3,3 MPa ist, so liegt der maximale Preßdruck zweckmäßigerweise in der in Bahnlaufrich-

tung betrachtet hinteren Hälfte der Preßspalllänge.

[0021] Ist dagegen die Preßspalllänge größer als ein Wert von etwa 80 mm und weist das Druckprofil einen maximalen Preßdruck auf, der kleiner oder gleich einem Wert von etwa 2 MPa ist, so kann der maximale Preßdruck insbesondere in dem in Bahnlaufrichtung betrachtet hinteren Viertel der Preßspalllänge liegen.

[0022] Insbesondere bei einer Preßspalllänge, die kleiner oder gleich etwa 60 mm ist, ist es von Vorteil, wenn der mittlere Druckanstiegsgradient in dem vom Spaltanfang bis zum maximalen Preßdruck reichenden Abschnitt des Druckprofils bei einem neuwertigen Trägerband größer oder gleich einem Wert von etwa 40 kPa/mm, insbesondere größer oder gleich etwa 60 kPa/mm und vorzugsweise größer oder gleich etwa 120 kPa/mm ist.

[0023] Der mittlere Druckabfallsgradient im Endbereich des Druckprofils ist bei einem neuwertigen Trägerband vorzugsweise größer oder gleich einem Wert von etwa 300 kPa/mm, insbesondere größer oder gleich etwa 500 kPa/mm und vorzugsweise größer oder gleich etwa 800 kPa/mm. Der mittlere Druckabfallsgradient im Endbereich nimmt mit zunehmender Betriebszeit des Filzes zu. Dadurch werden bei einem erfindungsgemäßen Preßspalt Werte von über 1000 bis über 1600 kPa/m erreicht.

[0024] Bei einer bevorzugten praktischen Ausführungsform liegt das wasseraufnehmende Trägerband im Preßspalt zwischen dem wasserundurchlässigen Preßband und der Faserstoffbahn, wobei die Faserstoffbahn den Trockenzyylinder berührt.

[0025] Als wasseraufnehmendes Trägerband kann insbesondere ein Filz vorgesehen sein. Ein solcher Filz kann beispielsweise ein Flächengewicht besitzen, das kleiner oder gleich einem Wert von etwa 1450 g/m<sup>2</sup> ist. Es ist beispielsweise ein in besonderer Weise strukturierter Filz in der Art eines mit Höckern versehenen Prägiesiebes oder -filzes, d.h. eines sogenannten "imprinting fabric" oder "imprinting felt" (siehe beispielsweise WO98/00604) oder eines eine grob strukturierte Oberfläche aufweisenden "patterning fabric" oder "patterning felt" verwendbar. Die speziellen Trägerbänder wirken sich insbesondere in Kombination mit einem erfindungsgemäßen Preßspalt mit einer Preßspalllänge größer oder gleich etwa 80 mm vorteilhaft auf das spezifische Volumen der produzierten Papierbahn aus.

[0026] Das wasseraufnehmende Trägerband kann in Dickenrichtung eine unterschiedliche Beschaffenheit aufweisen. So kann die der Faserstoffbahn zugewandte Seite des Trägerbandes beispielsweise eine feinere Struktur besitzen als dessen von der Faserstoffbahn abgewandte Seite.

[0027] Bei einer zweckmäßigen praktischen Ausführungsform besitzt das Preßband eine gerillte und/oder mit Blindbohrungen versehene Oberfläche, wie dies beispielsweise in der DE-A-196 54 198 beschrieben ist.

[0028] Grundsätzlich kann am Trockenzyylinder

auch ein weiterer Preßspalt gebildet sein. Dabei kann es in bestimmten Anwendungsfällen zweckmäßig sein, wenn am Trockenzylinder wenigstens zwei mittels einer jeweiligen Schuhpreßeinheit gebildete Preßspalte vorgesehen sind. Grundsätzlich ist es auch denkbar, in Bahnlaufrichtung vor dem Trockenzylinder einen zusätzlichen Preßspalt vorzusehen.

[0029] Bei einer zweckmäßigen praktischen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Maschine sind das Trägerband und die Faserstoffbahn in Bahnlaufrichtung vor dem Trockenzylinder über wenigstens eine Saugvorrichtung geführt, durch die dann eine entsprechende Vorentwässerung erfolgt. Dabei kann zweckmäßigerweise wenigstens eine Saugvorrichtung bzw. Saugkasten vorgesehen sein, die eine Saugwalze und/oder einen Saugschuh umfaßt.

[0030] Bei einer bevorzugten praktischen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Maschine ist als Schuhpreßeinheit eine Schuhpreßwalze vorgesehen.

[0031] Von Vorteil ist zudem, wenn die Schuhpreßeinheit wenigstens einen austauschbaren Preßschuh umfaßt.

[0032] Das erfindungsgemäße Verfahren der im Oberbegriff des Anspruchs 30 angegebenen Art ist dadurch gekennzeichnet, daß die zu entwässernde Faserstoffbahn in dem Preßspalt für eine Zeitdauer von höchstens 3 ms einem maximalen Preßdruck der Druckverlaufskurve von zumindest 3,3 MPa ausgesetzt wird. Dabei ist die Zeitdauer bzw. Verweilzeit der Faserstoffbahn im Preßspalt definiert durch das Verhältnis zwischen der Spaltlänge und der Bahngeschwindigkeit.

[0033] Bei einer alternativen Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Verfahrens der im Oberbegriff des Anspruchs 31 angegebenen Art wird die zu entwässernde Faserstoffbahn in dem Preßspalt für eine Zeitdauer von wenigstens 3,5 ms einem Preßdruck von höchstens 2 MPa ausgesetzt.

[0034] Die Erfindung ist beispielsweise anwendbar für einen Crescent-Formner, eine Langleb-Tissue-Papiemaschine, einen Doppelsiebformner, eine Saugbrustwalzenmaschine usw.

[0035] Der Stoffeintrag zur Herstellung beispielsweise einer Tissuebahn kann beispielsweise aus gemahlenem Stoff ("refined pulp") bestehen. Hier kann der erfindungsgemäße Preßspalt besonders vorteilhaft zur Trockengehaltssteigerung eingesetzt werden.

[0036] Ein solcher beispielsweise zur Herstellung einer Tissuebahn dienender Stoffeintrag kann aber auch aus ungemahlenem Stoff bestehen. In diesem Fall kann der erfindungsgemäße lange Preßspalt besonders vorteilhaft zur Steigerung des spezifischen Volumens eingesetzt werden.

[0037] Die Erfindung ist beispielsweise auch für sogenannte "curled fibres" anwendbar. Die Stoffuspension enthält in diesem Fall einen Anteil von Fasern, die einer besonderen Behandlung unterworfen wurden. Dabei werden die im wesentlichen geradlinig bzw. in einer Ebene gekrümmten Zellstoffasern so gekrümmt,

daß eine räumliche Faserform beispielsweise nach Art einer Spirale entsteht.

[0038] Die Erfindung ist insbesondere auch in einer Tissue-Papiemaschine mit wenigstens einem sogenannten "Through-air-drying"-Trocknungsprozeß anwendbar, wobei der erfindungsgemäße Preßspalt insbesondere vor einer entsprechenden "Through-air-drying"-Einrichtung eingesetzt wird. Eine solche Kombination ist insbesondere hinsichtlich eines hohen Trockengehalts und eines hohen spezifischen Volumens von Vorteil. Durch den erfindungsgemäßen Preßspalt wird somit einerseits ein hoher Trockengehalt erreicht, wodurch die Betriebskosten der energieintensiven Trocknungsphase reduziert werden. Andererseits wird die Bahn allenfalls geringfügig verdichtet, was bedeutet, daß das spezifische Volumen der Bahn erhöht wird bzw. bei höheren Preßdrücken unbeeinträchtigt bleibt, wodurch insbesondere auch das "Through-air-drying"-Trocknungsverfahren effizienter und wirtschaftlicher wird.

[0039] Die Erfindung ist insbesondere auch bei der Herstellung von mehrschichtigen Bahnen unter Verwendung eines einzigen Stoffauflaufs oder der Herstellung mehrlagiger Bahnen unter Verwendung mehrerer Stoffaufläufe anwendbar.

[0040] Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher beschrieben; in dieser zeigen:

- 30 Figur 1 eine rein schematische Teildarstellung einer erfindungsgemäßen Schuhpresse mit einem zwischen einer Schuhpreßeinheit und einem Trockenzylinder gebildeten Preßspalt,
- 35 Figur 2 den Preßdruckverlauf einer herkömmlichen Schuhpresse,
- 40 Figur 3 den Preßdruckverlauf einer beispielhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schuhpresse mit relativ kurzem Preßschuh,
- 45 Figur 4 einen Vergleich des Preßdruckverlaufs einer beispielhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schuhpresse mit relativ kurzem Preßschuh mit dem Preßdruckverlauf einer mit einer Saugpreßwalze versehenen herkömmlichen Presse,
- 50 Figur 5 einen Vergleich des Preßdruckverlaufs einer beispielhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schuhpresse mit relativ langem Preßschuh mit dem Preßdruckverlauf einer mit einer Saugpreßwalze versehenen herkömmlichen Presse,
- 55 Figur 6 das spezifische Volumen gegenüber dem Trockengehalt, wobei die für eine beispiel-

- hafte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schuhpresse mit relativ kurzem Preßschuh erhaltenen Ergebnisse mit denen für eine mit einer Saugpreßwalze versehenen herkömmlichen Presse verglichen werden,
- Figur 7 das spezifische Volumen gegenüber dem Trockengehalt, wobei die für eine beispielhafte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schuhpresse mit relativ langem Preßschuh erhaltenen Ergebnisse mit denen für eine mit einer Saugpreßwalze versehenen herkömmlichen Presse verglichen werden, und
- Figur 8 eine rein schematische Teildarstellung einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schuhpresse mit einem zwischen einer Schuhpreßeinheit und einem Tissuezylinder gebildeten Preßspalt.

[0041] Figur 1 zeigt in rein schematischer Teildarstellung ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schuhpresse 10, die beispielsweise in einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn wie insbesondere einer Tissue- oder Hygienepapierbahn einsetzbar ist.

[0042] Der Preßspalt 12 dieser Schuhpresse 10 ist zwischen einer Schuhpreßeinheit, im vorliegenden Fall einer Schuhpreßwalze 14, und einem Trockenzyylinder 16 gebildet, durch den außer der Faserstoffbahn ein wasseraufnehmendes Trägerband 18 sowie ein wasserundurchlässiges Preßband hindurchgeführt ist, bei dem es sich im vorliegenden Fall um den Preßmantel 20 der Schuhpreßwalze 14 handelt. Das wasseraufnehmende Trägerband 18 kann insbesondere durch einen Filz gebildet sein. Im vorliegenden Fall ist das wasseraufnehmende Trägerband 18 zwischen dem Preßmantel 20 und der Faserstoffbahn durch den Preßspalt 12 geführt, wobei die Faserstoffbahn den Trockenzyylinder 16 berührt.

[0043] Wie anhand der Figur 1 zu erkennen ist, besitzt die Schuhpreßwalze 14 einen zweiteiligen Preßschuh 22, zwischen dessen beiden Teile eine thermische Isolierschicht 24 eingesetzt ist.

[0044] Der Preßschuh 22 kann über mehrere quer zur Bahnlaufrichtung 1 nebeneinander angeordnete Anpreßelemente 26 gegen den Trockenzyylinder 16 preßbar sein.

[0045] Bei dem Trockenzyylinder 16 kann es sich beispielsweise um einen Yankee-Zylinder handeln.

[0046] Das beispielsweise durch einen Filz gebildete wasseraufnehmende Trägerband 18 kann in Dickenrichtung eine unterschiedliche Beschaffenheit aufweisen. Dabei kann beispielsweise die der Faserstoffbahn zugewandte Seite des Trägerbandes 18 eine feinere Struktur besitzen als dessen von der Faserstoff-

bahn abgewandte Seite. Der Preßmantel 20 kann eine glatte, gerillte und/oder mit Blindbohrungen versehene Oberfläche besitzen. Am Trockenzyylinder 16 kann wenigstens ein weiterer, hier nicht dargestellter Preßspalt gebildet sein. In Bahnlaufrichtung 1 vor dem Trockenzyylinder 16 kann ein zusätzlicher Preßspalt vorgesehen sein. Grundsätzlich können das Trägerband 18 und die Faserstoffbahn in Bahnlaufrichtung 1 vor dem Trockenzyylinder 16 auch über wenigstens eine Saugvorrichtung geführt sein. Die Schuhpreßeinheit 14 kann wenigstens einen austauschbaren Preßschuh 22 umfassen.

[0047] In der Figur 2 ist das Druckprofil bzw. der Preßdruckverlauf  $p(L)$  einer herkömmlichen Schuhpresse dargestellt. Dabei ist der Preßdruck  $p$  über der Länge  $L$  des Preßspaltes 12 bzw. des Preßschuhes 22 aufgetragen.

[0048] Bei einem solchen herkömmlichen Langspalt ergibt sich zunächst ein sehr sanfter Druckanstieg bis zu einem relativ niedrigen maximalen Preßdruck  $p_{max}$ . Im Anschluß an den maximalen Preßdruck  $p_{max}$  dieses Druckverlaufs  $p(L)$  erfolgt dann ein schneller Druckabfall.

[0049] Die erfindungsgemäße Schuhpresse 10 kann nun insbesondere so ausgelegt sein, daß die in Bahnlaufrichtung 1 betrachtete Länge  $L$  des Preßspaltes 12 (vgl. Figur 1) kleiner oder gleich einem Wert von etwa 60 mm ist und dessen sich über die Preßspaltlänge  $L$  ergebendes Druckprofil  $p(L)$  einen maximalen Preßdruck  $p_{max}$  aufweist, der größer oder gleich einem Wert von etwa 3,3 MPa ist.

[0050] In der Figur 3 ist nun der Preßdruckverlauf  $p(L)$  einer beispielhaften Ausführungsform einer solchen erfindungsgemäßen Schuhpresse 10 mit relativ kurzem Preßschuh 22 dargestellt. Dabei ergibt sich ausgehend vom Spaltanfang zunächst ein extremer Anstieg des Preßdrucks bis zu einem relativ hohen maximalen Preßdruck  $p_{max}$ . Im Anschluß an diesen maximalen Preßdruck  $p_{max}$  fällt der Preßdruck im Endbereich dann sehr rasch ab.

[0051] Anhand der Figur 3 ist zudem zu erkennen, daß das sich über die Preßspaltlänge  $L$  ergebende Druckprofil  $p(L)$  asymmetrisch ist. Dabei liegt der maximale Preßdruck  $p_{max}$  in der in Bahnlaufrichtung 1 betrachtet hinteren Hälfte der Preßspaltlänge  $L$ .

[0052] Die Figur 4 zeigt einen Vergleich des Preßdruckverlaufs  $p_1(L)$  einer beispielhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schuhpresse 10 mit relativ kurzem Preßschuh 12 mit dem Preßdruckverlauf  $p_2(L)$  einer mit einer Saugpreßwalze versehenen herkömmlichen Presse. Gegenüber der herkömmlichen Presse ergibt sich insbesondere ein kürzerer Preßspalt sowie ein höherer maximaler Preßdruck  $p_{max}$ . Im vorliegenden Fall betrug die im Preßspalt erzeugte maximale Linienkraft jeweils 90 kN/m.

[0053] Bei einer alternativen Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Schuhpresse 14 kann die in Bahnlaufrichtung 1 betrachtete Länge  $L$  des Preßspaltes

12 (vgl. Figur 1) größer als ein Wert von etwa 80 mm sein und dessen sich über die Preßspaltlänge L ergebendes Druckprofil  $p_L$  einen maximalen Preßdruck  $p_{\max}$  aufweisen, der kleiner oder gleich einem Wert von beispielsweise etwa 2 MPa ist. Dabei kann die im Preßspalt erzeugte maximale Linienkraft insbesondere in einem Bereich von etwa 90 bis etwa 110 kN/m liegen. Bei höheren maximalen Linienkräften, wie sie bei den üblichen, nicht zusätzlich verstärkten Yankee-Zylindern normalerweise nicht mehr möglich sind (vgl. z.B. den in der Figur 5 noch angegebenen hohen Wert von 270 kN/m), ist auch ein höherer maximaler Preßdruck  $p_{\max}$  denkbar.

[0054] Die Figur 5 zeigt einen Vergleich des Preßdruckverlaufs  $p_{10}$  (L) einer beispielhaften Ausführungsform einer solchen erfindungsgemäßen Schuhpresse 10 mit relativ langem Preßschuh 12 mit dem Preßdruckverlauf  $p_S$  (L) einer mit einer Saugpreßwalze versehenen herkömmlichen Presse.

[0055] Während der Preßdruckverlauf  $p_{10}$  (L) der erfindungsgemäßen Schuhpresse sowohl für eine maximale Linienkraft von 90 kN/m als auch für eine höhere maximale Linienkraft von 270 kN/m dargestellt ist, ist der Preßdruckverlauf  $p_S$  (L) der herkömmlichen Presse lediglich für eine maximale Linienkraft von 90 kN/m dargestellt.

[0056] Gemäß dieser Figur 5 ergibt sich bei der erfindungsgemäßen Schuhpresse 10 ein deutlich längerer Preßspalt 12. Zudem besitzt der entsprechende Preßdruckverlauf  $p_{10}$  (L) einen deutlich niedrigeren maximalen Preßdruck  $p_{\max}$  (vgl. den für eine maximale Linienkraft von 90 kN/m angegebenen schraffierten unteren Preßdruckverlauf  $p_{10}$  (L)). Der Figur 5 kann zudem entnommen werden, daß der maximale Preßdruck  $p_{\max}$  selbst bei einer wesentlich höheren maximalen Linienkraft von hier 270 kN/m nicht höher als der maximale Preßdruck  $p_{\max}$  der herkömmlichen Presse ist, für den im vorliegenden Fall eine maximale Linienkraft von 90 kN/m angegeben ist.

[0057] Die Figur 6 zeigt das spezifische Volumen gegenüber dem Trockengehalt, wobei die für eine beispielhafte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schuhpresse 10 mit relativ kurzem Preßschuh 22 erhaltenen Ergebnisse  $V_{10}$  wieder mit den Ergebnissen  $V_S$  für eine mit einer Saugpreßwalze versehenen herkömmlichen Presse verglichen werden. Geht man in beiden Fällen zunächst von einer konstanten maximalen Linienkraft von 90 kN/m aus, so kann gegenüber der herkömmlichen Presse beispielsweise eine Steigerung des Trockengehalts um 2,5 % sowie eine Steigerung des spezifischen Volumens um 5 % erreicht werden. Mit einer höheren maximalen Linienkraft von beispielsweise 270 kN/m kann beispielsweise eine weitere Steigerung des Trockengehalts um 4,5 % erreicht werden, also insgesamt 2,5 % + 4,5 % = 7 % mehr als mit der konventionellen Saugpreßwalze, wobei in diesem Fall lediglich 10 % an spezifischem Volumen in Kauf zu nehmen sind.

[0058] Figur 7 zeigt das spezifische Volumen gegenüber dem Trockengehalt, wobei die für eine beispielhafte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schuhpresse 10 mit relativ langem Preßschuh 12 erhaltenen Ergebnisse  $V_{10}$  wieder mit den Ergebnissen  $V_S$  für eine mit einer Saugpreßwalze versehenen herkömmlichen Presse verglichen werden.

[0059] Geht man von einem konstanten maximalen Liniendruck von 90 kN/m aus, so kann bei gleichem Trockengehalt eine Steigerung des spezifischen Volumens von 20 % erreicht werden, wodurch sich eine entsprechend höhere Qualität ergibt. Dagegen kann bei einem gleichen spezifischen Volumen eine Steigerung des Trockengehalts um 4 % erzielt werden, wodurch Energie eingespart oder eine höhere Produktionsrate erzielt wird. Wie anhand der Figur 7 zu erkennen ist, wird hier von einer konstanten maximalen Linienkraft von 270 kN/m ausgegangen.

[0060] Figur 8 zeigt in einer schematischen Teildarstellung eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schuhpresse 10.

[0061] Bei kurzen Schuhen 22 hat sich gezeigt, daß der Winkel  $\alpha$  zwischen der am Ende des Preßspaltes 12 an den Trocken- bzw. Tissuezylinder 16 angelegten Tangente 30 und dem aus dem Preßspalt 12 auslaufenden Trägerband 18 einen wesentlichen Einfluß auf den Trockengehalt der Tissuebahn 28 hat. Die vorliegende Ausführungsform zeichnet sich nun dadurch aus, daß insbesondere zur Herstellung einer Tissuebahn 28 dieser Winkel  $\alpha$  zwischen der am Ende des Preßspaltes 12 an den Trocken- bzw. Tissuezylinder 16 angelegten Tangente 30 und dem aus dem Preßspalt 12 auslaufenden Trägerband 18  $\geq 10^\circ$ , insbesondere  $\geq 18^\circ$  und vorzugsweise  $\geq 20^\circ$  ist. Damit ergibt sich gegenüber Anwendungen mit Saugpreßwalzen eine Trockengehaltssteigerung von ca. 1 bis 3 %. Das Preßband 18 ist vorzugsweise gerillt und/ oder blindgebohrt.

[0062] Im übrigen besitzt die vorliegende Schuhpresse 10 beispielsweise wieder den gleichen Aufbau wie die gemäß Figur 1. Einander entsprechende Elemente sind mit gleichen Bezugszeichen versehen.

#### Bezugszeichenliste

[0063]

10	Schuhpresse
12	Preßspalt
14	Schuhpreßwalze
16	Trockenzylinder
18	Trägerband
20	Preßband, Preßmantel
22	Preßschuh
24	thermische Isolierschicht
26	Anpreßelement
28	Tissuebahn
30	Tangente
L	Preßspaltlänge

11

EP 1 016 754 A1

12

I Bahnlaufrichtung  
 p(L) Preßdruckverlauf, Druckprofil  
 p<sub>max</sub> maximaler Preßdruck  
 α Winkel

# Patentansprüche

1. Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Tissue- oder Hygienepapierbahn, mit wenigstens einem zwischen einer Schuhpreßeinheit (14) und einem Trocken- bzw. Tissuezylinder (16) gebildeten Preßspalt (12), durch den ein wasser aufnehmenndes Trägerband (18), ein wasserundurchlässiges Preßband (20) und die Faserstoffbahn hindurchgeführt sind, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein zwischen einer Schuhpreßeinheit (14) und dem Trocken- bzw. Tissuezylinder (16) gebildeter Preßspalt (12) vorgesehen ist, dessen in Bahnlaufrichtung (I) betrachtete Länge (L) kleiner oder gleich einem Wert von etwa 60 mm ist und dessen sich über die Preßspaltlänge (L) ergebendes Druckprofil (p(L)) einen maximalen Preßdruck (p<sub>max</sub>) aufweist, der größer oder gleich einem Wert von etwa 3,3 MPa ist.
2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Preßspaltlänge (L) Meiner oder gleich einem Wert von etwa 50 mm und der maximale Preßdruck (p<sub>max</sub>) größer oder gleich einem Wert von etwa 4,3 MPa ist, wobei vorzugsweise die Preßspaltlänge (L) in einem Bereich von etwa 37 mm und der maximale Preßdruck (p<sub>max</sub>) in einem Bereich von etwa 4,8 MPa liegt.
3. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß insbesondere zur Herstellung einer Tissuebahn (28) der Winkel (α) zwischen der am Ende des Preßspaltes (12) an den Trockenzyylinder (16) angelegten Tangente (30) und dem aus dem Preßspalt (12) auslaufenden Trägerband (18) ≥ 10°, insbesondere ≥ 18° und vorzugsweise ≥ 20° ist, wobei das Preßband (20) vorzugsweise gerillt und/oder blindgebohrt ist.
4. Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Tissue- oder Hygienepapierbahn, mit wenigstens einem zwischen einer Schuhpreßeinheit (14) und einem Trocken- bzw. Tissuezylinder (16) gebildeten Preßspalt (12), durch den ein wasser aufnehmenndes Trägerband (18), ein wasserundurchlässiges Preßband (20) und die Faserstoffbahn hindurchgeführt sind, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein zwischen einer Schuhpreßeinheit (14) und dem Trocken- bzw. Tissuezylinder (16) gebildeter Preßspalt (12) vorgesehen ist, dessen in Bahnlaufrichtung (I) betrachtete Länge (L) größer als ein Wert von etwa 80 mm und vorzugsweise kleiner als 200 mm, insbesondere höchstens 150 mm, ist und dessen sich über die Preßspaltlänge (L) ergebendes Druckprofil (p(L)) einen maximalen Preßdruck (p<sub>max</sub>) aufweist, der Meiner oder gleich einem Wert von etwa 2 MPa ist.
5. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die in dem Preßspalt (12) erzeugte maximale Linienkraft in einem Bereich von etwa 90 bis etwa 110 kN/m liegt, und/oder daß die Schuhpreßeinheit (14) einen Preßschuh (22) umfaßt, der über mehrere quer zur Bahnlaufrichtung (I) nebeneinander angeordnete, vorzugsweise unabhängig voneinander betätigbare Anpreßelemente (26) gegen den Trockenzyylinder preßbar ist.
6. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Trockenzyylinder (16) ein Yankee-Zylinder vorgesehen ist, und/oder daß das sich über die Preßspaltlänge (L) ergebende Druckprofil (p(L)) asymmetrisch ist.
7. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Preßspaltlänge (L) kleiner oder gleich einem Wert von etwa 60 mm ist und das Druckprofil (p(L)) einen maximalen Preßdruck (p<sub>max</sub>) aufweist, der größer oder gleich einem Wert von etwa 3,3 MPa ist, und daß der maximale Preßdruck (p<sub>max</sub>) in der in Bahnlaufrichtung (I) betrachtet hinteren Hälfte der Preßspaltlänge (L) liegt.
8. Maschine nach einem Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Preßspaltlänge (L) größer als ein Wert von etwa 80 mm ist und das Druckprofil (p(L)) einen maximalen Preßdruck (p<sub>max</sub>) aufweist, der kleiner oder gleich einem Wert von etwa 2 MPa ist, und daß der maximale Preßdruck (p<sub>max</sub>) in dem in Bahnlaufrichtung (I) betrachtet hinteren Viertel der Preßspaltlänge (L) liegt.
9. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der mittlere Druckerstiegsgradient in dem vom Spaltanfang bis zum maximalen Preßdruck (p<sub>max</sub>) reichenden Abschnitt des Druckprofils (p(L)) bei einem neuwertigen Trägerband größer oder gleich

13

EP 1 016 754 A1

14

einem Wert von etwa 40 kPa/mm, insbesondere größer oder gleich etwa 60 kPa/mm und vorzugsweise größer oder gleich etwa 120 kPa/mm ist, und/oder daß der mittlere Druckabfallsgradient im Endbereich des Druckprofils (p(L)) bei einem neuwertigen Trägerband größer oder gleich einem Wert von etwa 300 kPa/mm, insbesondere größer oder gleich etwa 500 kPa/mm, zweckmäßigerweise größer oder gleich etwa 800 kPa/mm und vorzugsweise größer oder gleich etwa 960 kPa/mm ist, und/oder daß das wasseraufnehmende Trägerband (18) im Preßspalt (12) zwischen dem wasserundurchlässigen Preßband (20) und der Faserstoffbahn liegt und die Faserstoffbahn den Trockenzylinder (16) berührt, und/oder daß als wasseraufnehmendes Trägerband (18) ein Filz vorgesehen ist.

10. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß das wasseraufnehmende Trägerband (18) in Dickenrichtung eine unterschiedliche Beschaffenheit aufweist und daß vorzugsweise die der Faserstoffbahn zugewandte Seite des Trägerbandes (18) eine feinere Struktur besitzt als dessen von der Faserstoffbahn abgewandte Seite.

11. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Preßband (20) eine glatte, gerillte und/oder mit Blindbohrungen versehene Oberfläche besitzt, und/oder daß am Trockenzylinder (16) wenigstens ein weiterer Preßspalt (12) gebildet ist, wobei am Trockenzylinder (16) vorzugsweise wenigstens zwei mittels einer jeweiligen Schuhpreßeinheit (14) gebildete Preßspalte (12) vorgesehen sind.

12. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß in Bahnlaufrichtung (I) vor dem Trockenzylinder (16) ein zusätzlicher Preßspalt (12) vorgesehen ist, und/oder, daß das Trägerband (18) und die Faserstoffbahn in Bahnlaufrichtung (I) vor dem Trockenzylinder (16) über wenigstens eine Saugvorrichtung geführt sind, wobei vorzugsweise wenigstens eine Saugvorrichtung vorgesehen ist, die eine Saugwalze und/oder einen Saugschuh umfaßt, und/oder daß als Schuhpreßeinheit eine Schuhpreßwalze (14) vorgesehen ist, wobei das Preßband vorzugsweise durch den Preßmantel (20) der Schuhpreßwalze (14) gebildet ist.

13. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Schuhpreßeinheit (14) wenigstens einen austauschbaren Preßschuh (22) umfaßt, und/oder daß als Trägerband (18) ein strukturierter Filz in der Art eines mit Höckern versehenen Prägiesiebes oder -filzes, d.h. eines sogenannten "imprinting fabric" oder "imprinting felt" oder eines eine grob strukturierte Oberfläche aufweisenden "patterning fabric" oder "patterning felt" vorgesehen ist.

14. Verwendung der Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche zur Herstellung einer Faserstoffbahn unter Einsatz sogenannter "curled fibres".

15. Verfahren zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Tissue- oder Hygienepapierbahn, bei dem die zu entwässernde Faserstoffbahn zusammen mit einem Trägerband (18) durch einen Preßspalt (12) geführt wird,

dadurch gekennzeichnet,

daß die zu entwässernde Faserstoffbahn in dem Preßspalt (12) für eine Zeitdauer von höchstens 3 ms einem Preßdruck von zumindest 3,3 MPa ausgesetzt wird.

16. Verfahren zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Tissue- oder Hygienepapierbahn, bei dem die zu entwässernde Faserstoffbahn zusammen mit einem Band (18) durch einen Preßspalt (12) geführt wird,

dadurch gekennzeichnet,

daß die zu entwässernde Faserstoffbahn in dem Preßspalt (12) für eine Zeitdauer von wenigstens 3,5 ms einem Preßdruck von höchstens 2 MPa ausgesetzt wird.

17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

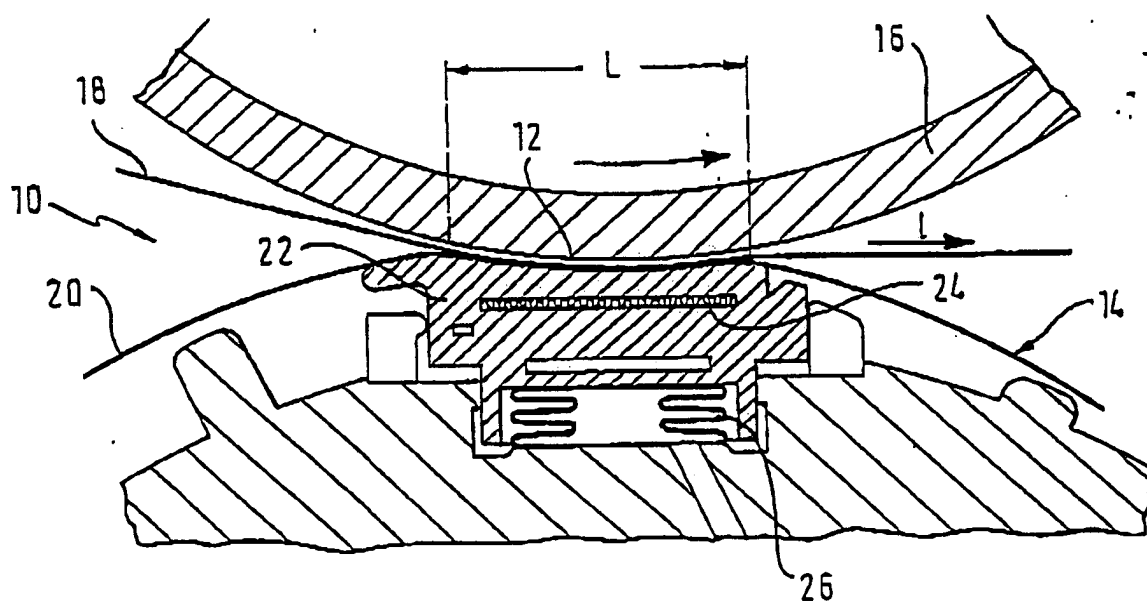
gekennzeichnet durch

den Einsatz sogenannter "curled fibres".



EP 1 016 754 A1

Fig. 1



EP 1 016 754 A1

Fig. 2

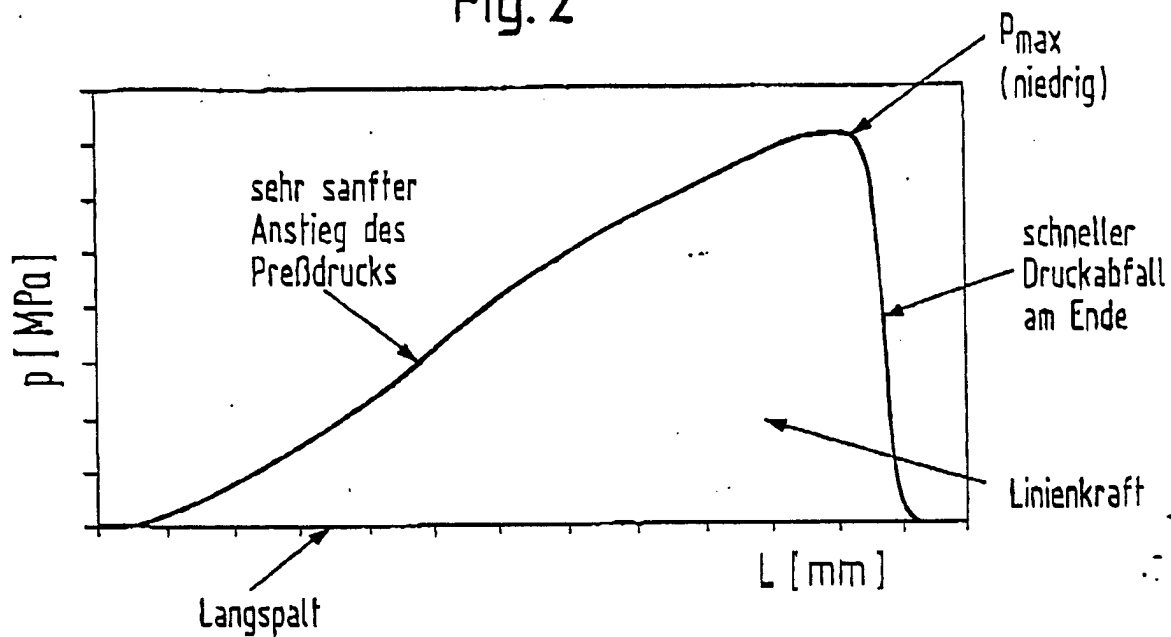
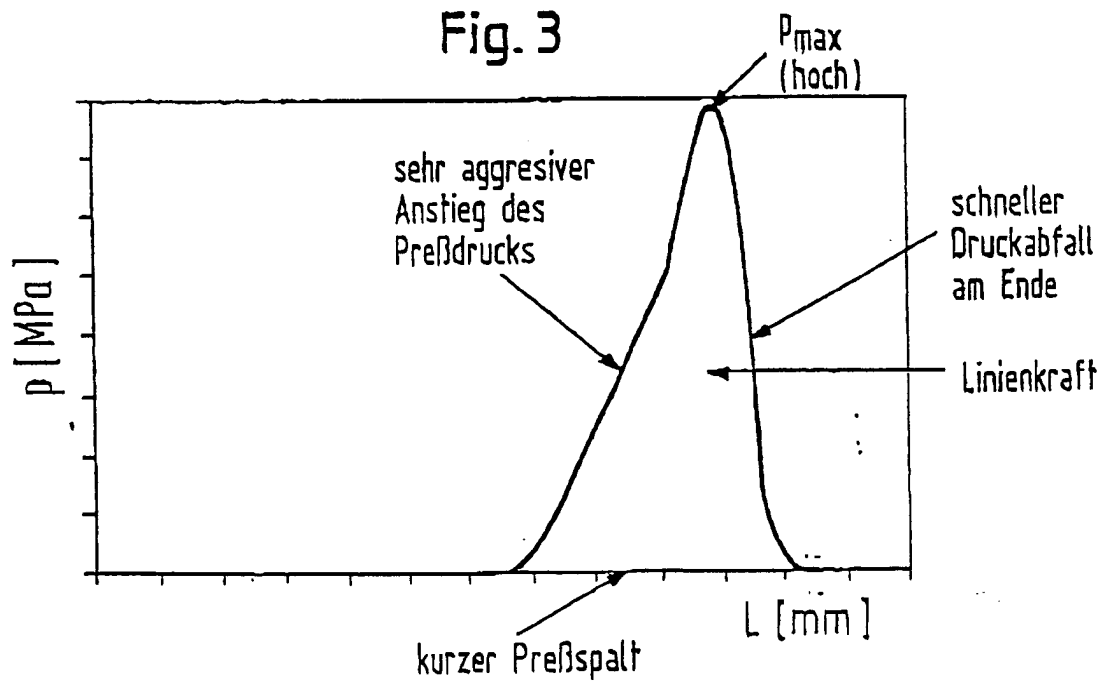


Fig. 3



EP 1 016 754 A1

Fig. 4

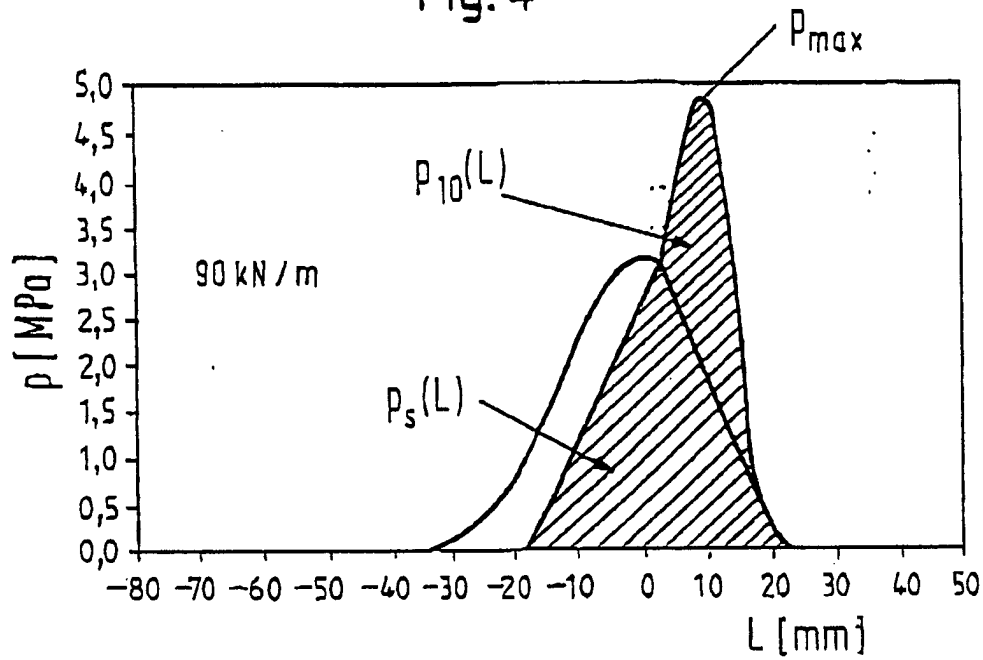
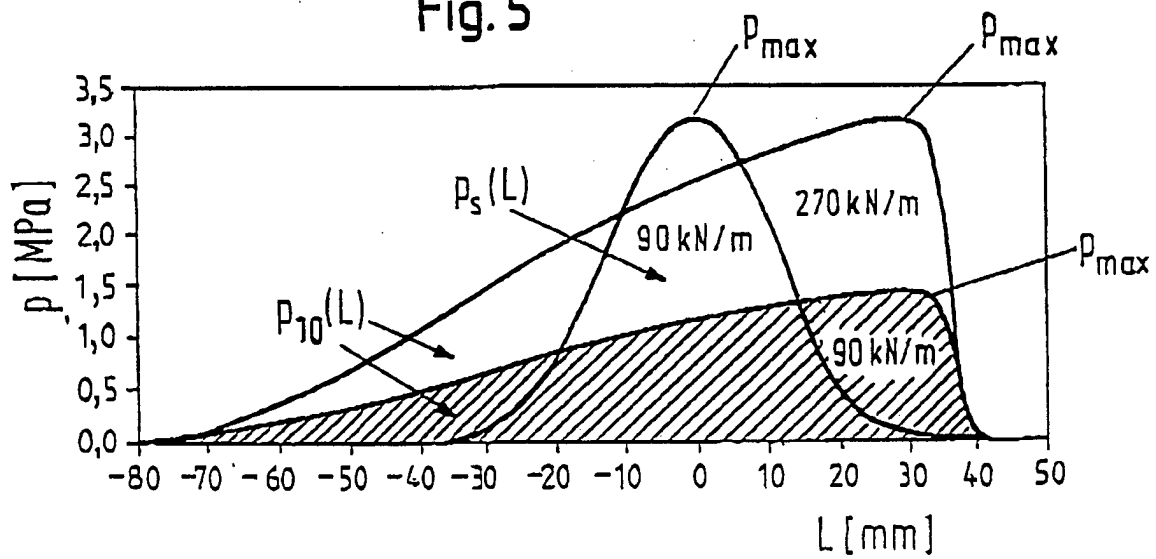


Fig. 5



EP 1 016 754 A1

Fig. 6

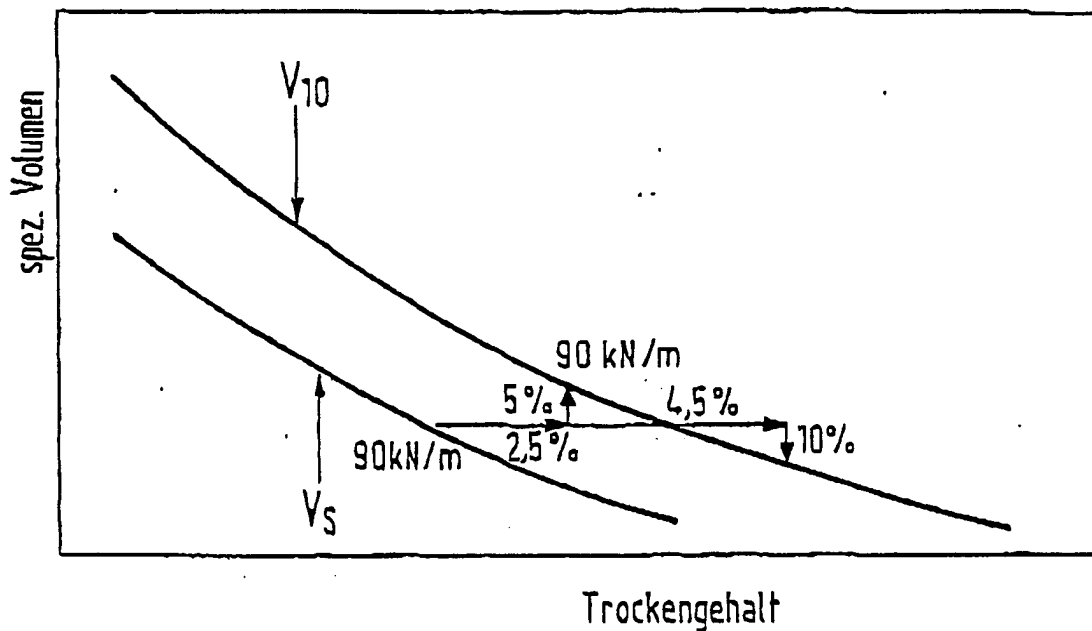
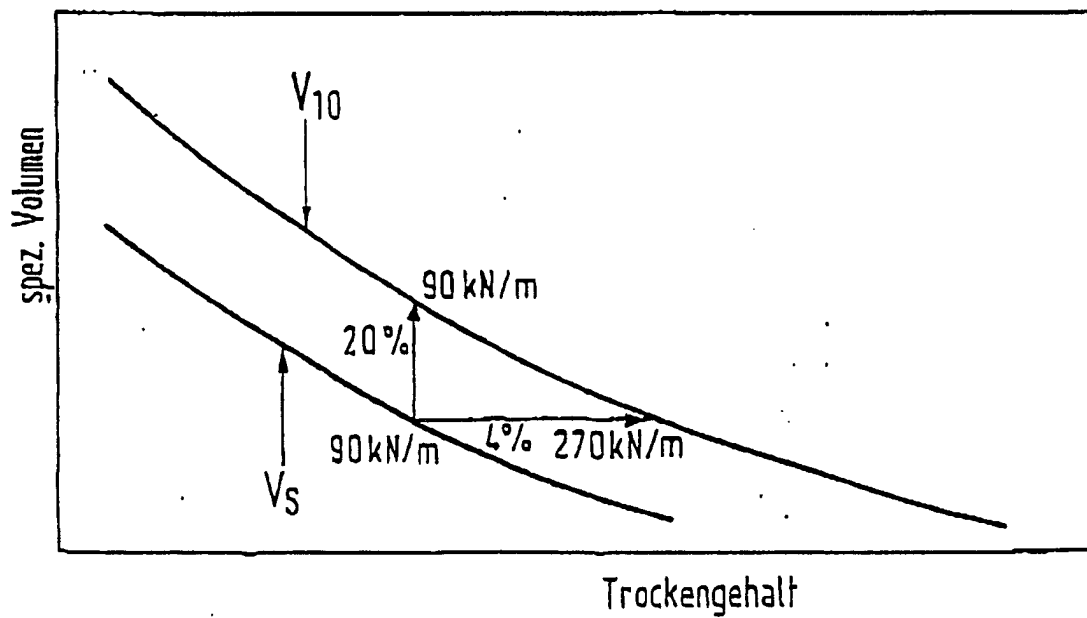
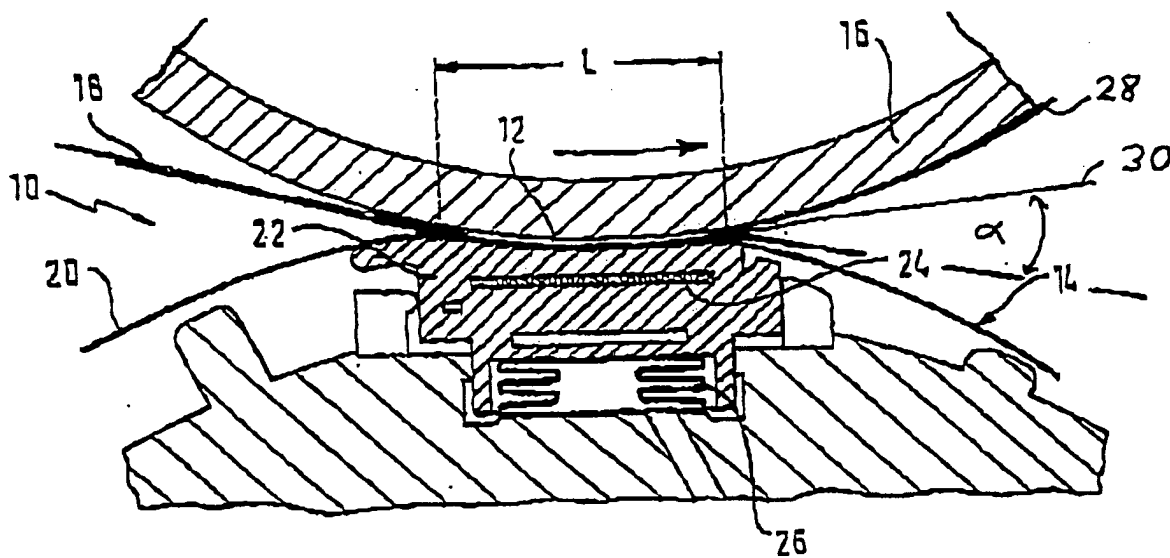


Fig. 7



EP 1 016 754 A1

Fig. 8



EP 1 016 754 A1

Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 99 12 5789

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X A	EP 0 289 477 A (VALMET PAPER MACHINERY INC) 2. November 1988 (1988-11-02)  * Anspruch 4; Abbildungen * * Spalte 6, Zeile 6 - Zeile 55 * * Spalte 7, Zeile 45 - Spalte 8, Zeile 22 *	4, 8, 9, 11-13, 15, 16 1	D21F3/02
A	US 5 092 962 A (KOSKI ERKKI) 3. März 1992 (1992-03-03) * Zusammenfassung; Abbildungen * * Spalte 4, Zeile 44 - Zeile 68 *	4	
D, A	DE 196 54 198 A (VOITH SULZER PAPIERMASCH GMBH) 25. Juni 1998 (1998-06-25) * Zusammenfassung; Abbildungen * * Spalte 4, Zeile 42 - Zeile 62 * * Spalte 7, Zeile 61 - Spalte 8, Zeile 2 *	5, 6	
D, A	DE 196 54 197 A (VOITH SULZER PAPIERMASCH GMBH) 25. Juni 1998 (1998-06-25) * Zusammenfassung; Abbildungen * * Spalte 3, Zeile 28 - Zeile 45 * * Spalte 4, Zeile 7 - Zeile 59 *	6, 8, 9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)  D21F
D, A	EP 0 852 273 A (VOITH SULZER PAPIERMASCH GMBH) 8. Juli 1998 (1998-07-08) * Spalte 3, Zeile 22 - Zeile 25; Abbildung 2 *	11	
D, A	WO 98 00604 A (PROCTER & GAMBLE) 8. Januar 1998 (1998-01-08) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	13	
-/-			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenamt <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>22. März 2000</b>	Prüfer <b>Helpfö, T.</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: nichttechnische Offenbarung P: Zwischenliteratur		T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument *: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1500 (04/98) (precat)

EP 1 016 754 A1



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 99 12 5789

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE		
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch
A	WO 97 43483 A (KIMBERLY CLARK CO) 20. November 1997 (1997-11-20) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2; Beispiele 1,5 *	14,17
		KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	22. März 2000	Helplö, T.
<p><b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b></p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet  Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie  A : technologischer Hintergrund  O : nichttechnische Offenbarung  P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze  E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist  D : in der Anmeldung angeführtes Dokument  L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument  &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>		

EPO FORM 1503 B0.02 (Rev.02/01)

# ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 99 12 5789

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Daten des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-03-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0289477 A	02-11-1988	FI 871870 A	29-10-1988
		FI 880700 A	16-08-1989
		CA 1325546 A	28-12-1993
		JP 1052897 A	28-02-1989
		US 4976820 A	11-12-1990
US 5092962 A	03-03-1992	FI 82274 B	31-10-1990
		CA 2012726 A,C	30-09-1990
		US 5164047 A	17-11-1992
DE 19654198 A	25-06-1998	EP 0854229 A	22-07-1998
		US 6004429 A	21-12-1999
DE 19654197 A	25-06-1998	EP 0854232 A	22-07-1998
EP 0852273 A	08-07-1998	DE 19650396 A	10-06-1998
WO 9800604 A	08-01-1998	US 5795440 A	18-08-1998
		AU 3642197 A	21-01-1998
		BR 9710082 A	10-08-1999
		CA 2258992 A	08-01-1998
		CN 1226300 A	18-08-1999
		CZ 9804260 A	16-06-1999
		EP 0912801 A	06-05-1999
		JP 11514051 T	30-11-1999
		NO 986125 A	01-03-1999
WO 9743483 A	20-11-1997	AU 708719 B	12-08-1999
		AU 3115197 A	05-12-1997
		CA 2250137 A	20-11-1997
		EP 0925403 A	30-06-1999

EPO FORM P/0451

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82